

Distribución y características de los depósitos fluviales pleistocenos del subsuelo de la Bahía de Cádiz

R. Mediavilla¹, L. Antón-López¹, C.J. Dabrio², M.A. Perucha¹, J.I. Santisteban²,
J.F. Mediato¹, A. Barnolas¹ y E. Llave¹

¹ Dirección de Geología y Geofísica, Instituto Geológico y Minero de España, La Calera 1, 28760 Tres Cantos (Madrid).

² Departamento de Estratigrafía, Universidad Complutense de Madrid, José Antonio Novais 2, 28040-Madrid.

ABSTRACT

Middle to Upper Pleistocene fluvial sediments of the Cádiz Bay occur filling partly two disconnected sub-basins excavated into shallow marine deposits of Pliocene to Lower Pleistocene age, and are buried under fluvial and estuarine Holocene deposits. Subsurface, drill cores, and surface information indicate that the area of the Bay was occupied by a more or less continuous basin during the Late Pliocene-Lower Pleistocene, but the pattern changed during Middle to Late Pleistocene as revealed by facies analysis and palaeogeographical reconstruction of the fluvial environments. Fluvial deposits are laterally discontinuous, with variable thickness and elongated troughs occupied by the coarsest sediments available. Our paleogeographical reconstruction for this period shows a landscape with two subaerial sub-basins that acted as fluvial valleys during glacially-forced lowstands, with two main fluvial systems flowing constrained by topographical highs. This configuration
cial periods and active neotectonics. The valleys were flooded during the postglacial Holocene transgression and sea level surpassed the elevations separating the former valleys leading to the apparently simple configuration of the bay.

Key words: Cádiz Bay, Pleistocene, fluvial deposits, basin configuration, neotectonics.

INTRODUCCIÓN

La Bahía de Cádiz se sitúa en el SO de la Península Ibérica, en el sector oriental del Golfo de Cádiz (Fig. 1), donde la actividad neotectónica controla la distribución espacial y el dispositivo geomorfológico de los depósitos fluviales pleistocenos. En las áreas con tendencia a la elevación se desarrollan secuencias de glaciares y terrazas encajadas o escalonadas, y en las zonas con tendencia al hundimiento los depósitos fluviales se apilan verticalmente. En relación con esta actividad tectónica se desarrollan paleorrelieves de gran importancia paleogeográfica como el de San Fernando (Gracia *et al.*, 2003) y el de Cádiz (Vázquez *et al.*, 2000).

Los estudios geofísicos y estratigráficos realizados en el norte de la bahía, en la zona de El Puerto de Santa María y estuario del Guadalete (Lario *et al.*, 1995; Llave, 1998; Dabrio *et al.*, 2000) ponen de manifiesto que el Cuaternario comienza con depósitos marinos someros (calcarenitas y calciruditas de "facies ostionera") del Plioceno superior-Pleistoceno inferior, generados en un episodio regresivo que se registra en todo el Golfo de Cádiz (Zazo, 1989). Sobre estos materiales se encuentran depósitos fluviales que se desarrollaron en dos contextos diferentes. Los basales (unidad sísmica 1, Llave, 1998; depósitos fluviales pre-estuarinos, Dabrio *et al.*, 2000) son de edad Pleistoceno

medio-superior y se disponen discordantes sobre los materiales plio-pleistocenos, aunque se depositaron dentro del mismo ciclo regresivo que ellos, mientras que los superiores son depósitos fluvio-estuarinos esencialmente holocenos, sedimentados durante la transgresión que siguió al último periodo glacial. Entre ambos conjuntos media una superficie erosiva que registra el encajamiento fluvial y la generación de paleovalles durante la caída eustática del Último Glacial ca. 20,000-18,000 yr BP. Hasta la fecha, los trabajos realizados en el sur de la bahía (San Fernando) no han suministrado datos de subsuelo y, por ello, desconocemos la estratigrafía de este sector.

Este trabajo presenta las características principales de los depósitos aluviales pleistocenos generados en condiciones regresivas en las áreas subsidentes de la Bahía de Cádiz y analiza la distribución de estos materiales integrando la información procedente del norte de la bahía y la que aportan doce sondeos mecánicos con recuperación de testigo continuo realizados en el sur (Fig. 1).

DISTRIBUCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS DEPÓSITOS FLUVIALES

Los depósitos fluviales están compuestos por gravas poligénicas amarillas, en las que dominan los clastos bien

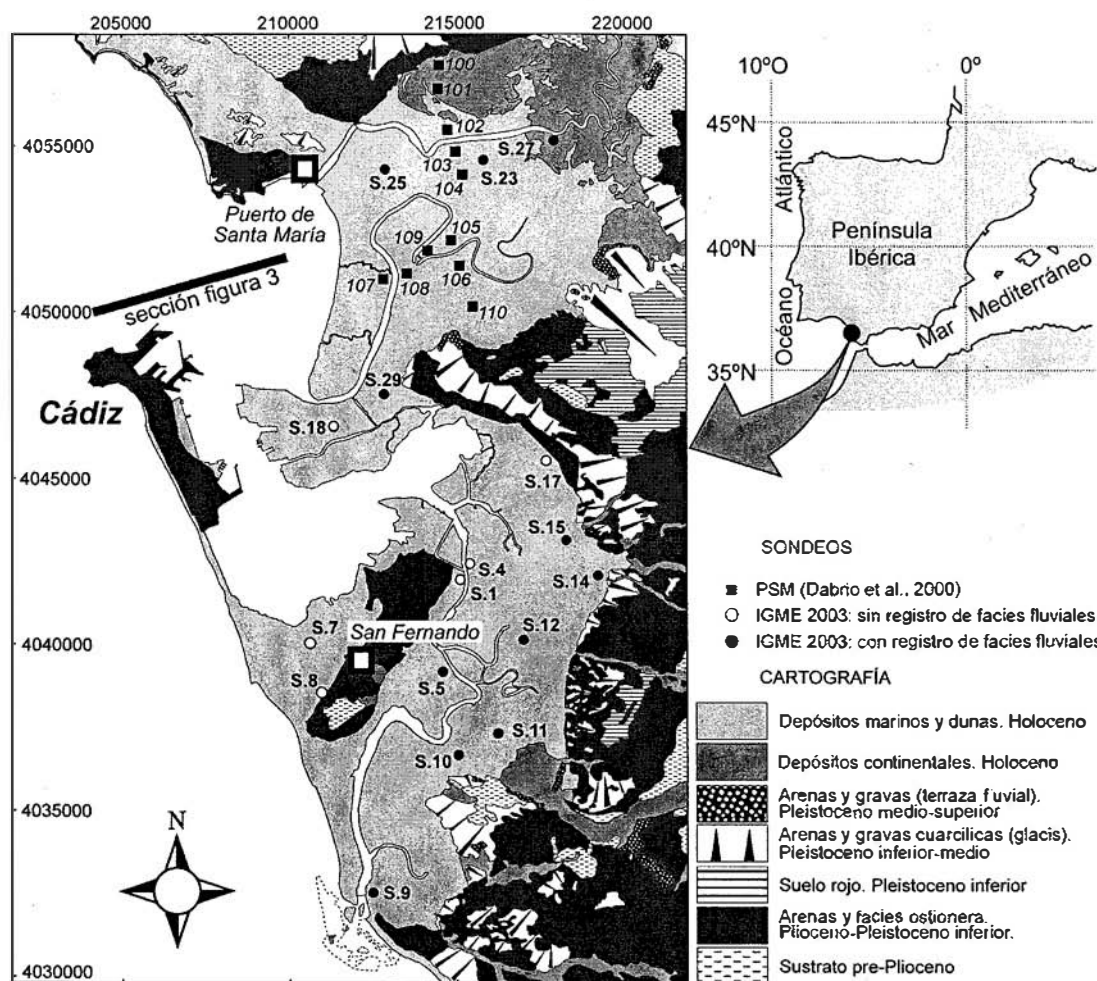


FIGURA 1. Mapa geológico de la Bahía de Cádiz y situación de los sondeos utilizados en este trabajo. Coordenadas UTM, Huso 30.

redondeados de cuarcita de hasta 10 cm de diámetro máximo, arenas con niveles de gravas y lutitas en los que aparecen frecuentes trazas de raíces y nódulos de carbonato (Fig. 2). Se interpretan como depósitos de sistemas fluviales trenzados de carga mixta, con llanuras de inundación mal drenadas (Dabrio *et al.*, 2000). En función de su distribución, se pueden diferenciar tres áreas dentro de la Bahía de Cádiz.

En el norte de la bahía (El Puerto de Santa María y estuario del Guadalete), estos depósitos se identifican en el subsuelo de la zona actualmente emergida (Fig. 1; sondeos PSM-100 a PSM-110 y S.21, S.23, S.25 y S.27) y, dentro del área sumergida, en la zona situada entre el antiforme de Cádiz y El Puerto de Santa María (Figs. 1 y 3). En esta zona sumergida los mayores espesores definen surcos de dirección SSE-NNO y los espesores mínimos se localizan hacia el área de conexión entre las zonas norte y sur de la bahía (Llave, 1998). Las gravas y arenas, que están representadas en los sondeos PSM102 a PSM109 y alternan con limos arenosos y arcillas con rasgos pedogénicos (Fig. 2, sondeo PSM102), se interpretan como depósitos de rellenos de canales que se desplazan en la llanura de inundación. Hacia el norte, las gravas pasan a depósitos arenosos con rasgos edáficos (sondeos PSM-100 y

PSM-101), mientras que hacia el sur pasan a alternancias de arenas y lutitas con rasgos pedogénicos. Unos y otros corresponden a depósitos de llanura de inundación, con caracterís-

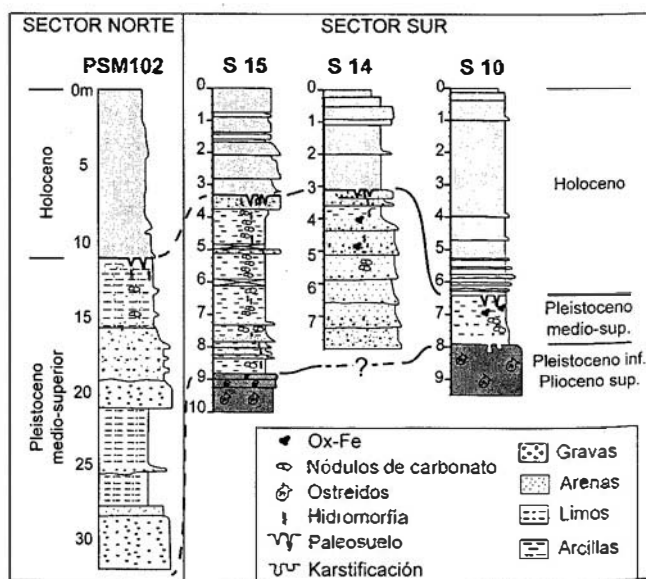


FIGURA 2. Sondeos representativos de las áreas sur (S.15, S.14, S.10) y norte (PSM-102) de la Bahía de Cádiz.

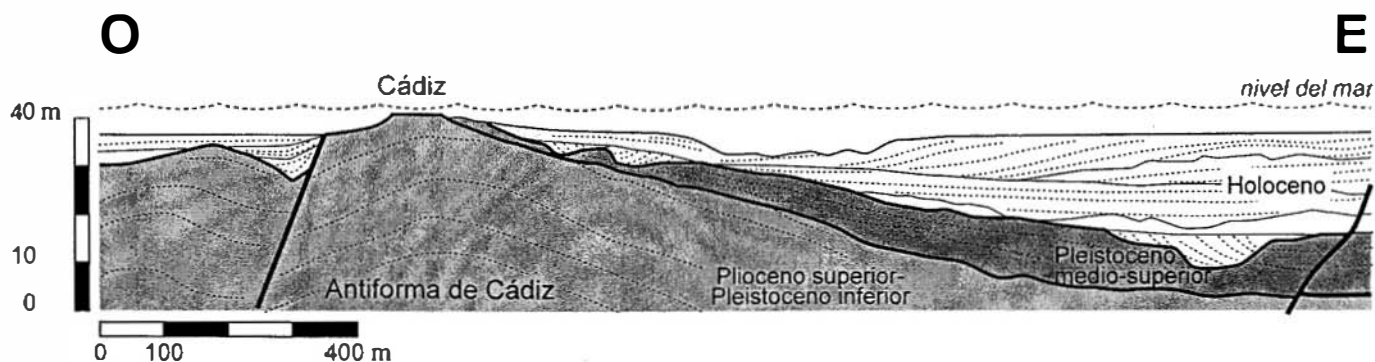


FIGURA 3. Esquema estratigráfico y estructural del norte de la Bahía de Cádiz, en el área sumergida, que muestra las relaciones geométricas entre las unidades (modificado de Vázquez et al., 2000 y Llave, 1998).

ticas relativamente más distales hacia el sur. Los canales, de dirección NNE-SSO, cambian su curso hacia el NNO para adaptarse al paleorrelieve que constituye el antiforme de Cádiz (Fig. 4). Esta estructura deforma los sedimentos del Plioceno superior y los fluviales del Pleistoceno (Vázquez et al., 2000). Es decir, la neotectónica se mantuvo activa durante y con posterioridad a la sedimentación fluvial.

En el sur de la bahía (San Fernando y Sancti-Petri), los depósitos fluviales se alojan en un surco de dirección NNE-

SSO que se sitúa entre el margen este de la bahía y el paleorrelieve de San Fernando (Fig. 1, sondeos S5, S9, S10, S11, S12, S14 y S15). Reposan discordantes sobre sedimentos marinos plio-pleistocenos, con espesores muy variables (Fig. 2, S10, S15, S14). A diferencia del sector norte, el depósito de gravas se circunscribe a las proximidades de las desembocaduras de los pequeños cursos fluviales actuales (Fig. 2, S14) y, en cambio, son más abundantes los niveles de limos arenosos y arcillas con rasgos pedogénicos (Fig. 2, S15). Hacia el interior del surco, la sucesión pasa a estar dominada por arenas con cantos y lutitas entre las que se intercalan niveles de gravas. Interpretamos estos depósitos como generados a partir de sistemas fluviales de carga mixta, de menores dimensiones que los del sector septentrional, y con un mayor desarrollo de llanura de inundación. Este sistema fluvial drenaba hacia el SSO (Fig. 4).

Entre ambos sectores hay una zona en la que los materiales marinos y estuarinos holocenos se disponen directamente sobre los depósitos marinos del Plioceno superior-Pleistoceno inferior (Fig. 1, sondeos S1, S4, S7, S8, S17, S18).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La sedimentación fluvial del Pleistoceno Medio y Superior ha quedado preservada en la Bahía de Cádiz en dos sectores separados por paleorrelieves de origen tectónico cuyo movimiento comenzó previamente a la sedimentación y se prolongó durante el Pleistoceno medio y superior. Sin embargo, queda por aclarar si la ausencia de sedimentos en el sector central se debe a que durante todo este período esta fue una zona sin sedimentación o si hubo sedimentación pero al elevarse el paleorrelieve los sedimentos fueron desmantelados.

La reconstrucción paleogeográfica (Fig. 4) para el Pleistoceno medio y superior pone de manifiesto que existían dos sistemas fluviales que fluían por valles independientes que, en el mejor de los casos, podrían haber estado conectados por una zona de llanura de inundación que llegase a salvar el umbral topográfico intermedio hacia las últimas etapas del depósito aluvial. Sin embargo, la ausencia de sis-

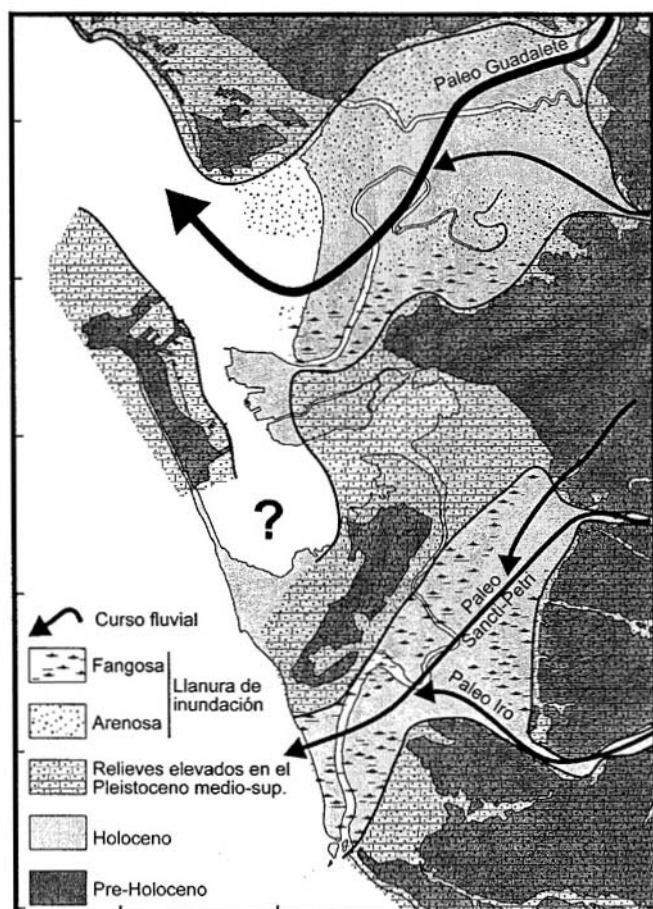


FIGURA 4. Reconstrucción paleogeográfica de la Bahía de Cádiz para el Pleistoceno medio-superior.

temas de drenaje desarrollados en la zona del paleorrelieve, la distribución asimétrica de los ejes de drenaje y la adaptación de los ejes de drenaje a la palcotopografía durante todo este episodio, parecen indicar que los paleorrelieves separaban efectivamente los valles fluviales en los que se alojan actualmente los dos sectores de la Bahía.

Así pues, aunque hasta el Pleistoceno inferior la Bahía de Cádiz constituyó un dominio paleogeográfico único, el efecto combinado de la actividad neotectónica y un descenso eustático previo al Último Glacial, provocó su compartimentación en dos valles fluviales independientes en el Pleistoceno medio-superior. La caída eustática del Último Glacial permitió un nuevo encajamiento de la red fluvial dejando una cicatriz que se reconoce muy bien en sísmica de alta resolución y en los sondeos, y que forma la base del actual estuario.

El ascenso eustático que produjo la Transgresión Flandriense inundó el estuario. Ello, unido a la atenuación de la actividad tectónica propició su unificación formando la actual Bahía.

AGRADECIMIENTOS

Financiado por la Dirección General de Costas del MMA e IGME. Los autores agradecen a J. Abarca (Demarcación de Costas en Andalucía-Atlántico) las facilidades prestadas. Este trabajo es una contribución a la línea de investigación sobre Geología Costera (IGME) y se benefició de la infraestructura del Proyecto REN2002-04433-C02-01.

REFERENCIAS

- Dabrio, C.J., Zazo, C., Goy, J.L., Sierro, F.J., Borja, F., Lario, J., Gonzalez, J.A. y Flores, J.A. (2000): Depositional history of estuarine infill during the last postglacial transgression (Gulf of Cadiz, Southern Spain). *Marine Geology*, 162: 381-404.
- Gracia, F.J., Rodríguez Vidal, J., Belluomini, G., Cáceres, L.M., Benavente, J. y Alonso, C. (2003): Rapid coastal diapiric uplift in Cádiz Bay (SW Spain). Implications on OIS 3 sea level reconstruction. *GI²S Coast, Research Publication*, 4: 113-116.
- Lario, J., Zazo, C., Dabrio, C.J., Somoza, L., Goy, J.L., Bardají, T. y Silva, P.G. (1995): Record of recent Holocene sediment input on spit bars and deltas of south Spain. *Journal of Coastal Research, Special Issue*, 17: 241-245.
- Llave, E. (1998): *Estratigrafía sísmica de las unidades sedimentarias cuaternarias en la Bahía de Cádiz. Consideraciones paleoceanográficas*. Tesis de licenciatura, Puerto Real Univ. de Cádiz, 247 p.
- Vázquez, J.T., Llave, E., Hernández Molina, F.J. y López Aguayo F. (2000): Principales rasgos tectónicos de la Bahía de Cádiz durante el Cuaternario terminal. *Geotemas*, 1(4): 239-242.
- Zazo, C. (1989): Los depósitos marinos cuaternarios en el Golfo de Cádiz. En: *El Cuaternario en Andalucía Occidental*. AEQUA Monografías, 1: 113-122.